

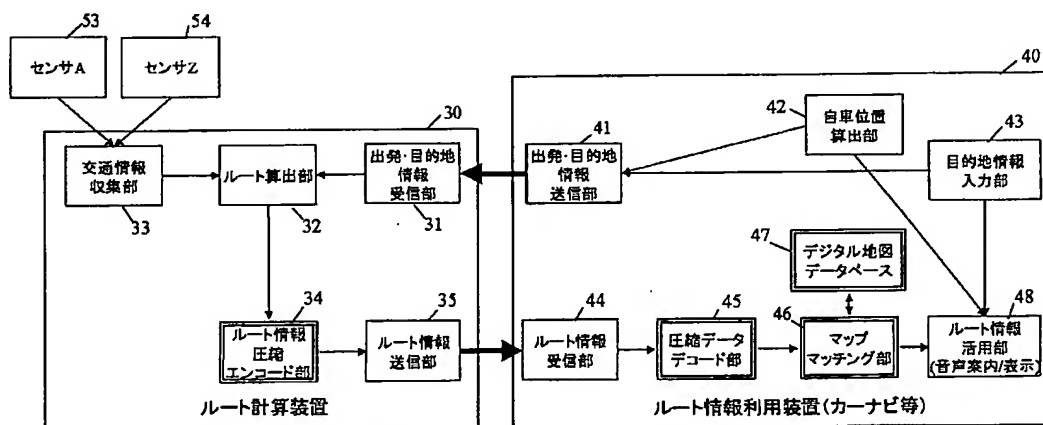
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

(10) 国際公開番号
WO 2004/097340 A1

- | | | |
|--|-----------------------------|---|
| (51) 国際特許分類 ⁷⁾ : | G01C 21/00 | (74) 代理人: 小栗 昌平, 外(OGURI, Shohei et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目12番32号アーク森ビル13階 栄光特許事務所 Tokyo (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2004/006210 | (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW. |
| (22) 国際出願日: | 2004 年4月28日 (28.04.2004) | (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ:
特願2003-125340 | 2003 年4月30日 (30.04.2003) JP | |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). | | |
| (72) 発明者; および | | |
| (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 晋哉 (ADACHI, Shinya). | | |

〔統葉有〕

(54) 発明の名称: ルート情報送信方法と装置



- | | |
|---|--|
| 53...SENSOR A | 42...CAR-EQUIPPED-WITH-THIS-DEVICE POSITION COMPUTING SECTION |
| 54...SENSOR Z | 43...DESTINATION INFORMATION INPUT SECTION |
| 33...TRAFFIC INFORMATION COLLECTING SECTION | 47...DIGITAL MAP DATABASE |
| 32...ROUTE CALCULATING SECTION | 44...ROUTE INFORMATION RECEIVING SECTION |
| 31...PLACE-OF-START/DESTINATION INFORMATION RECEIVING SECTION | 45...COMPRESSED DATA DECODING SECTION |
| 34...ROUTE INFORMATION COMPRESSION ENCODING SECTION | 46...MAP-MATCHING SECTION |
| 35...ROUTE INFORMATION TRANSMITTING SECTION | 48...ROUTE INFORMATION UTILIZING SECTION (SPEECH GUIDE/DISPLAY) |
| 30...ROUTE COMPUTING SECTION | 40...ROUTE INFORMATION UTILIZING DEVICE (FOR EXAMPLE, CAR NAVIGATOR) |
| 41...START/DESTINATION PLACE INFORMATION TRANSMITTING SECTION | |

(57) Abstract: A route information transmitting method for correctly communicating a recommended route or guide route with an irreducible minimum amount of data to the receiving side. The transmitting side arithmetically processing position data on locations along a route to convert the data into data including statistical deviation, encodes the data into variable length codes, and provides the thus produced compressed data to the receiving side who has requested information on the route. The receiving side decodes the compressed data, restores the position data, and specifies the route by map matching. Thus, route information can be correctly transmitted with a small amount of data.

〔統葉有〕



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 本願発明は、推奨ルートや案内ルートについて、受信側に、できるだけ少ないデータ量で、正確に伝えることができるルート情報送信方法を提供することを目的とする。本願発明のルート情報挿入方法において、送信側は、経路の情報を要求した受信側に対して、経路の上に並ぶ複数の地点の位置データに算術加工を施して統計的に偏りを持つデータに変換し、このデータを可変長符号化して得られた圧縮データを提供する。受信側は、この圧縮データを復号化して前記位置データを復元し、マップマッチングにより前記経路を特定する。そのため、経路情報を、少ないデータ量で、正確に伝えることができる。

明細書

ルート情報送信方法と装置

5 <技術分野>

本発明は、目的地などへの経路を受信側に伝えるルート情報送信方法と、その方法を実施する装置に関し、特に、経路について正確に、且つ、できるだけ少ないデータ量で伝えることを可能にするものである。

10 <背景技術>

従来から、GPS受信機やデジタル地図を具備し、目的地を設定すると、現在地から目的地までの推奨移動経路を算出して表示する車両用ナビゲーション装置が知られている。さらに、現在地と目的地を車載カーナビゲーション装置から情報センタに送信し、前記情報センタでは、交通状況を加味した上で推奨ルートを算出し、車載用ナビゲーション装置にそのルートを提供するシステムが知られている。

また、一方、従来の車両用ナビゲーション装置の多くは、細い道や複雑に入組んだ道を避けて効率的かつ分かり易い経路案内を行うために、経路案内に利用する案内対象道路を、道幅の広い道路、例えば、県道以上の道路（県道、国道、有料道路等）や道幅が5.5m以上の道路に限定している。そのため、最終目的地が案内対象道路から離れている場合には、案内対象道路上の目的地周辺地点までの推奨移動経路は算出され、表示されるが、そこから最終目的地までの経路は表示されないことがある。

特許文献1（特開平9-178499号公報）には、こうした点を改善するため、車両用ナビゲーション装置が情報センタに現在地及び最終目的地の情報を送り、目的地周辺地点から最終目的地までの経路情報を情報センタより取得するシステムが開示されている。このシステムでは、情報センタが、受信情報に基づいて、車両用ナビゲーション装置で探索可能な目的地周辺地点を予測し、この目的地周辺地点から最終目的地に至る経路を算出して、この経路情報を車両用ナビゲ

ーション装置に送信する。車両用ナビゲーション装置は、自ら求めた現在地から目的地周辺地点までの経路を表示し、目的地周辺地点から最終目的地までは、情報センタより受信した経路を表示する。

ところで、情報センタで推奨ルートを算出し、車載ナビゲーション装置にその推奨ルートを提供する場合、地図上の経路や経路上の地点を伝えることが必要になる。しかしながらデジタル地図データベースには、縮尺地図の宿命として、地図の制作元の違いによる誤差が含まれている。前記デジタル地図データベースの誤差を吸収するため、VICSシステム等これまでの交通情報提供システムでは、各地図に誤差が有っても一つの道路を同一の道路として認識できるように、交差点などのノードにノード番号（VICSノード番号）を定義し、ノード間の道路にリンク番号（VICSリンク番号）を定義して、交通情報の対象地点をリンク番号やノード番号を使って表わしている。このノード番号及びリンク番号の情報は、各地図のデータベースでも保持されており、VICS対応の車両用ナビゲーション装置は、搭載した地図データベースの種類に関わらず、VICS情報に含まれるリンク番号やノード番号に基づいて、交通情報の対象経路や位置を特定することができる。

目的地までの経路を伝える場合も、このリンク番号を用いて、始点から終点までのリンクのリンク番号を順番に並べた経路情報により、経路を伝えることは可能である。

しかし、道路網に定義したノード番号やリンク番号は、道路が新設されたり、道路が変更されたりした場合に、新しい番号に付け替える必要があり、この付け替えに伴って各社のデジタル地図データのノード番号やリンク番号を更新しなければならない。道路の新設や変更は将来に渡って継続して行われるため、ノード番号やリンク番号による特定方法を取る限り、多くの作業量と費用とを掛けてデジタル地図データベースのメンテナンスを永続的に繰り返す必要があり、それを怠ると、道路情報が正確に伝えられなくなる。

こうした点を改善するため、特許文献2（特開2001-66146号公報）では、道路区間を伝える送信側が、道路区間上の複数の点における緯度・経度を順番に並べた緯度・経度列情報を送信し、この情報を受信した受信側が、マップ

マッチングを行って自己の地図上で道路区間を特定するデジタル地図の位置情報伝達方法を提案している。

- しかし、経路上の複数の点における緯度・経度列情報を送信して経路を伝達する方法では、受信側の誤マッチングを防止するために、受信側で経路の形状を忠実に再現できる多数の点を経路上に設定しなければならないが、経路上の点の数が多くなると、送信データのデータ量が増え、経路情報の通信コストが嵩み、また、送信側及び受信側の処理負担が増大するという問題がある。

<発明の開示>

- 10 本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、推奨ルートや案内ルートについて、受信側に、できるだけ少ないデータ量で、正確に伝えることができるルート情報送信方法を提供し、また、その方法を実施する装置を提供することを目的としている。

- 15 そこで、本発明では、ルート情報送信方法において、送信側が、経路の情報を要求した受信側に対して、経路の上に並ぶ複数の地点の位置データに算術加工を施して統計的に偏りを持つデータに変換し、このデータを可変長符号化して得られた圧縮データを提供し、受信側が、圧縮データを復号化して前記位置データを復元し、前記経路を特定するように構成している。

そのため、経路情報を、少ないデータ量で、正確に伝えることができる。

- 20 また、本発明では、経路情報提供装置に、経路の情報の要求を受信する受信手段と、前記経路の上に並ぶ複数の地点の位置データに算術加工を施して統計的に偏りを持つデータに変換し、前記データを可変長符号化して圧縮データを生成するエンコード手段と、この圧縮データを提供する送信手段とを設けている。

- 25 そのため、この経路情報提供装置は、経路情報を要求する受信側に対して、少ないデータ量の経路情報を提供することができる。

また、本発明では、経路情報受信装置に、経路情報の提供を要求する送信手段と、提供された圧縮データを受信する受信手段と、この圧縮データを復号化して経路の上に並ぶ複数の地点の位置データを復元する圧縮データデコード手段とを設けている。

そのため、この経路情報受信装置は、提供された少ないデータ量の情報から、経路を正確に特定することができる。

<図面の簡単な説明>

5 図1は、本発明の第1の実施形態における推奨ルート提供システムの構成を示すブロック図；

図2は、本発明の第1の実施形態における推奨ルート提供システムを模式的に示す図；

10 図3は、本発明の第1の実施形態における推奨ルート提供システムで伝送される推奨ルート情報のデータ構成図；

図4は、本発明の第1の実施形態におけるルート情報送信方法での可変長符号化を説明する説明図；

図5は、本発明の第1の実施形態におけるルート情報送信方法で用いる符号表を示す図；

15 図6は、本発明の第2の実施形態における走行ルート提供システムの構成を示すブロック図；

図7は、本発明の第2の実施形態における走行ルート提供システムを模式的に示す図；

20 図8は、本発明の第2の実施形態における走行ルート提供システムで伝送される走行ルート情報のデータ構成図；
である。

また、図中の参照番号はそれぞれ、

10：走行ルート蓄積・送信装置； 11：情報要求範囲情報受信部； 1
25 2：走行ルート情報抽出部； 13：走行ルート情報蓄積部； 14：走行ルートマニュアル入力部； 15：走行ルート圧縮エンコード部； 16：走行ルート情報送信部； 20：走行ルート情報利用装置； 21：情報要求範囲送信部； 22：情報要求範囲算出部； 23：走行ルート情報受信部； 24：圧縮データデコード部； 25：デジタル地図データベース； 26：マップマッ

チング部； 27：走行ルート情報活用部； 30：ルート計算装置； 31：
出発・目的地情報受信部； 32：ルート算出部； 33：交通情報収集部；
34：ルート情報圧縮エンコード部； 35：ルート情報送信部； 40：ルー
5 43：目的地情報入力部； 44：ルート情報受信部； 45：圧縮データデコ
ード部； 46：マップマッチング部； 47：デジタル地図データベース；
48：ルート情報活用部； 51：プローブカー； 52：プローブカー； 5
3：センサ； 54：センサ
を示すものである。

10

<発明を実施するための最良の形態>

以下に、本発明の実施の形態について、図を参照しながら説明する。

(第1の実施形態)

15 本発明の第1の実施形態では、目的地までの推奨ルートの情報を送信する場合
について説明する。

本発明の第1の実施形態におけるルート情報送信方法では、推奨ルート上に一
定距離間隔でサンプリング点を再設定し（これを「等距離リサンプル」と言う）、
各サンプリング点の位置データを順番に並べたデータ列に対して圧縮符号化の処
20 理を施し、圧縮符号化したデータを送信する。これを受信した受信側は、サンプ
リング点の位置データのデータ列を復元し、推奨ルートを特定する。

さらに、受信したルート情報をより正確に特定するために、自己のデジタル地
図データとのマッチングを実施して自己のデジタル地図データ上で対象道路を特
定する。また、ルートガイダンス（音声案内や交差点・インターチェンジなどの
25 拡大表示、デフォルメ表示）を行う場合にも、前記同様、マッチングを行って自
装置で保有するデジタル地図データベース上での対象道路を識別する必要がある。

自己のデジタル地図データに、受信したルート情報に対応する道路が存在しな
い場合には、新しく開通した道路とみなしてルートガイダンスを行う。

位置データのデータ列に対する圧縮符号化は、次に示すように、①位置データの単一変数への変換、②単一変数で表わした値の統計的に偏りを持つ値への変換、③変換した値の可変長符号化、の順に行われる。

5 (1) 位置データの単一変数への変換

図4 (a) には、等距離リサンプルで設定した推奨ルート上のサンプリング点をPJ-1、PJで表している。このサンプリング点(PJ)は、隣接するサンプリング点(PJ-1)からの距離Lと角度 Θ との2つのディメンジョンで一意に特定することができ、距離を一定(L)とすると、サンプリング点(PJ)は、隣接サンプリング点(PJ-1)からの角度成分 Θ のみの1変数で表現することができる。図4 (a) では、この角度 Θ として、真北(図の上方)の方位を0度とし、時計回りに0～360度の範囲で大きさを指定する「絶対方位」による角度 Θ を示している。この角度 Θ_{j-1} は、PJ-1、PJのxy座標(緯度・経度)を

$$15 \quad \Theta_{j-1} = \tan^{-1} \{ (x_j - x_{j-1}) / (y_j - y_{j-1}) \}$$

従って、推奨ルートは、サンプリング点間の一定距離L、及び、始端または終端となるサンプリング点(基準点)の緯度・経度を別に示すことにより、各サンプリング点の角度成分のデータ列により表わすことができる。

20 (2) 単一変数値の統計的に偏りを持つ値への変換

各サンプリング点の単一変数値が、可変長符号化に適した、統計的に偏在する値となるように、図4 (b) に示すように、各サンプリング点の角度成分を、隣接するサンプリング点の角度成分との変位差、即ち、「偏角」 θ_j によって表現する。この偏角 θ_j は、

$$25 \quad \theta_j = \Theta_j - \Theta_{j-1}$$

として算出される。道路が直線的である場合に、各サンプリング点の偏角 θ は0付近に集中し、統計的に偏りを持つデータとなる。

また、サンプリング点の角度成分は、図5 (c) に示すように、着目するサンプリング点PJの偏角 θ_j を、それ以前のサンプリング点PJ-1、PJ-

2、・・・の偏角 θ_{j-1} 、 θ_{j-2} 、・・・を用いて予測した当該サンプリング点PJの偏角予測値 S_j (統計予測値) との差分値 (偏角予測差分値) $\Delta \theta_j$ で表わすことにより、統計的に偏りを持つデータに変換することができる。統計予測値 S_j は、例えば、

$$5 \quad S_j = \theta_{j-1}$$

と定義したり、

$$S_j = (\theta_{j-1} + \theta_{j-2}) / 2$$

と定義したりすることができる。また、過去 n 個のサンプリング点における偏角の加重平均を S_j と定義しても良い。偏角予測差分値 $\Delta \theta_j$ は、

$$10 \quad \Delta \theta_j = \theta_j - S_j$$

として算出される。道路が一定の曲率で湾曲している場合には、各サンプリング点の偏角予測差分値 $\Delta \theta$ は0付近に集中し、統計的に偏りを持つデータとなる。

図4(d)は、直線的な推奨ルートを偏角 θ で表示した場合、及び、曲線的な推奨ルートを偏角予測差分値 $\Delta \theta$ で表示した場合のデータの発生頻度を
15 グラフ化して示している。 θ 及び $\Delta \theta$ の発生頻度は $\theta = 0^\circ$ に極大が現れ、統計的に偏りを持っている。

(3) 可変長符号化

次に、統計的に偏りを持つ値に変換したデータ列の値を可変長符号化する。可
20 変長符号化方法には、固定数値圧縮法(0圧縮等)、シャノン・ファノ符号法、ハフマン符号法、算術符号法、辞書法など多種存在するが、ここでは、最も一般的なハフマン符号法を用いる場合について説明する。

この可変長符号化では、発生頻度が高いデータを少ないビット数で符号化し、発生頻度が低いデータを多いビット数で符号化して、トータルのデータ量を削減
25 する。このデータと符号との関係は、符号表で定義する。

いま、 1° 単位で表わした推奨ルートのサンプリング点における $\Delta \theta$ の並びが

“0_0_-2_0_0_+1_0_0_-1_0_+5_0_0_0_+1_0”

であるとする。このデータ列を符号化するために、可変長符号化とランレングス符号化（連長符号化）とを組み合わせた図5に示す符号表を用いる場合について説明する。この符号表は、 $-1^{\circ} \sim +1^{\circ}$ の範囲にある $\Delta\theta$ を 0° として符号「0」で表し、 0° が5個連続するときは符号「100」で表わし、 0° が10
5 個連続するときは符号「1101」で表わすことを規定している。また、 $\pm 2^{\circ} \sim 4^{\circ}$ の範囲にある $\Delta\theta$ は $\pm 3^{\circ}$ として、符号「1110」に、+のときは付加ビット「0」を、-のときは付加ビット「1」を加えて表し、 $\pm 5^{\circ} \sim 7^{\circ}$ の範囲にある $\Delta\theta$ は $\pm 6^{\circ}$ として、符号「111100」に正負を示す付加ビットを加えて表し、また、 $\pm 8^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の範囲にある $\Delta\theta$ は $\pm 9^{\circ}$ として、符
10 号「111101」に正負を示す付加ビットを加えて表わすことを規定している。
そのため、前記データ列は、次のように符号化される。

“0_0_11101_100_0_0_1111000_100”
→ “00111011100001111000100”

このデータを受信した受信側は、符号化で使用されたものと同一の符号表を用
15 いて $\Delta\theta$ のデータ列を復元し、送信側と逆の処理を行って、サンプリング点の位置データを再現する。

図2は、このルート情報送信方法により推奨ルート情報を提供するシステムを模式的に示し、また、図1は、このシステムの構成をブロック図で示している。

ルート情報を提供するルート計算装置30は、車両用ナビゲーション装置等の
20 ルート情報利用装置40から出発地及び目的地の情報を受信する出発・目的地情報受信部31と、各道路に設置された超音波車両センサや画像センサ、あるいは、走る交通情報収集センサとして機能するプローブカー等の各種センサ53、54から情報を収集し、また、マニュアルで入力される事故などの突発イベント情報を収集する交通情報収集部33と、交通情報収集部33で集められた交通情報を
25 参照して、出発地から目的地までの推奨ルートとその所要時間（旅行時間）とを算出するルート算出部32と、推奨ルートの情報を圧縮符号化するルート情報圧縮エンコード部34と、圧縮符号化した推奨ルートのデータや旅行時間情報をルート情報利用装置40に送信するルート情報送信部35とを備えている。

一方、ルート情報利用装置 40 は、GPS 機能等を用いて自車位置を検出する自車位置算出部 42 と、目的地を入力する目的地情報入力部 43 と、現在地及び目的地の情報をルート計算装置 30 に送信する出発・目的地情報送信部 41 と、
5 ルート計算装置 30 から推奨ルート情報を受信するルート情報受信部 44 と、圧縮符号化されているデータを復号化する圧縮データデコード部 45 と、デジタル地図のデータベース 47 と、復号化した推奨ルートの位置データとデジタル地図データとのマップマッチングを行って推奨ルートをデジタル地図上で特定するマップマッチング部 46 と、推奨ルートを表示するルート情報活用部 48 とを備えている。

- 10 このシステムでは、ユーザがルート情報利用装置 40 の目的地情報入力部 43 から移動先の目的地を入力すると、ルート情報利用装置 40 は、目的地までのルート情報の提供を求めて、自車位置算出部 42 で検出された現在地と目的地情報入力部 43 から入力された目的地とをルート計算装置 30 に送信する。

- 15 一方、ルート計算装置 30 では、各道路に設置された超音波車両センサや画像センサでの車両検知情報が交通情報収集部 33 に集まり、また、走行中のプローブカーで計測された速度等の情報が、携帯電話やビーコンを通じて交通情報収集部 33 に送られて来る。また、マニュアルで入力された交通事故や道路工事などの情報も交通情報収集部 33 に集まる。

- 20 ルート計算装置 30 のルート算出部 32 は、ルート情報利用装置 40 から送られた現在地及び目的地の情報を受信すると、交通情報収集部 33 で集められた交通情報を参照して、その現在地から目的地まで短時間で到達することができる推奨ルートと旅行時間とを幾通りか算出する。ルート情報圧縮エンコード部 34 は、ルート算出部 32 で算出された推奨ルートに対して等距離リサンプルを行い、サンプリング点の位置データのデータ列を前述する方法で可変長圧縮符号化する。
25 推奨ルートに関する圧縮符号化されたデータ列と旅行時間との情報は、ルート情報送信部 35 から、ルート情報の提供を求めたルート情報利用装置 40 に送られる。

図 3 は、ルート計算装置 30 から送られる推奨ルート情報のデータ構成を示している。ここでは、「符号化パラメータ」として、符号化に偏角または偏角予測

差分値の何れを用いているか、等距離リサンプルで設定した一定距離 L 、符号表の識別番号、基準点（出発地、目的地）の緯度・経度などの情報が記述され、

「提供ルート数」として、提供する推奨ルート数が記述され、さらに、各推奨ルートにおける旅行時間と、可変長符号化されたデータのデータ列で表されたルート形状とが記述されている。

この推奨ルート情報を受信したルート情報利用装置40では、圧縮データデコード部45が、符号化されているルート形状のデータ列を復号化し、推奨ルート上に並ぶサンプリング点の位置データを復元する。このとき、圧縮データデコード部45は、予めルート計算装置30から与えられて保持している複数の符号表の中から符号化パラメータで指定された識別番号の符号表を用いてルート形状データの復号化を行う。

マップマッチング部46は、デジタル地図データベース47の地図データを用いて、公知のマップマッチング法で、推奨ルートのサンプリング点に対応する道路上の位置を求め、このデジタル地図上で推奨ルートを特定する。

ルート情報活用部48は、推奨ルートを画面上に表示し、また、推奨ルートに従って車両の進行方向を音声や交差点・インターチェンジの拡大図等で案内する。

このように、このシステムでは、推奨ルートの形状データを符号化して送信しているため、送信データ量は少なく済む。また、受信側はマップマッチングで推奨ルートを正確に特定することができる。

前記特許文献1に記載されたルート情報送信方法では、情報センタ（ルート計算装置）が現在地から最終目的地までのルートを算出しながら、情報センタから車両用ナビゲーション装置に送る情報は、目的地周辺地点から最終目的地までのルート情報だけに限定しているが、本発明の第1の実施形態におけるルート情報送信方法では、送信データ量が少ないため、送信側及び受信側に大きな負担を掛けずに、現在地から最終目的地までのルート情報を送信することができる。

なお、ここでは、推奨ルートを等距離リサンプルし、サンプリング点における位置データの角度成分を統計的に偏りを持つ値に変換して可変長符号化を行う場合について説明したが、偏角が一定となるように推奨ルート上にサンプリング点を設定し、隣接サンプリング点との距離 L_j を統計的に偏りを持つ値に変換（例

- 例えば、 $S_j = L_{j-1}$ と定義して距離予測差分値 ΔL_j を $\Delta L_j = L_j - S_j$ により求める) して可変長符号化を行うことも可能である。また、推奨ルート上のノードや補間点 (ルート形状を表わすために地図上で設定されている点) をサンプリング点に設定し、サンプリング点の位置データにおける角度成分 θ_j 及び
- 5 距離成分 L_j の双方を変数として、統計的に偏りを持つ値に変換し、可変長符号化するようにしても良い。

(第2の実施形態)

- 本発明の第2の実施形態では、他の車両の走行軌跡を示す情報を提供するシステムについて説明する。
- 10

- 例えば、A路線からB路線に抜けようとしているドライバーにとって、他の車両が過去に辿った走行軌跡は大変参考になる。本発明の第2の実施形態におけるシステムでは、情報センタがプローブカーの走行軌跡 (走行ルート) を蓄積し、車両用ナビゲーション装置により要求された地域の走行ルートを圧縮符号化して
- 15 提供する。

図7は、走行ルートの情報を提供するシステムを模式的に示し、また、図6は、このシステムの構成をブロック図で示している。

- 走行ルート情報を提供する走行ルート蓄積・送信装置10は、車両用ナビゲーション装置やパソコン等の走行ルート情報利用装置20から地域を指定する情報を受信する情報要求範囲情報受信部11と、走行ルートをマニュアルで入力する走行ルートマニュアル入力部14と、各プローブカー51、52から送られた走行ルートや走行ルートマニュアル入力部14から入力された走行ルートを蓄積する走行ルート情報蓄積部13と、走行ルート情報蓄積部13に蓄積された走行ルートの中から走行ルート情報利用装置20が指定する情報要求範囲 (地域または
- 20 日時時間帯の走行ルートを抽出する走行ルート情報抽出部12と、抽出された走行ルートの情報を圧縮符号化する走行ルート圧縮エンコード部15と、圧縮符号化された走行ルート情報を走行ルート情報利用装置20に送信する走行ルート情報送信部16とを備えている。
- 25

一方、走行ルート情報利用装置 20 は、情報要求範囲を設定する情報要求範囲算出部 22 と、その情報要求範囲を走行ルート蓄積・送信装置 10 に送信する情報要求範囲送信部 21 と、走行ルート蓄積・送信装置 10 から走行ルート情報を受信する走行ルート情報受信部 23 と、圧縮符号化されている走行ルートのデータを復号化する圧縮データデコード部 24 と、デジタル地図のデータベース 25 と、復号化した走行ルートの位置データとデジタル地図データとのマップマッチングを行って走行ルートをデジタル地図上で特定するマップマッチング部 26 と、走行ルートを表示する走行ルート情報活用部 27 とを備えている。

このシステムでは、車両用ナビゲーション装置やパソコン等の走行ルート情報利用装置 20 が、情報要求範囲、即ち、走行ルート情報を要求する地理的空間や日種（平日・休日等）・時間帯（朝ピーク時・夕ピーク時・夜閑散時等）を定めて、走行ルート蓄積・送信装置 10 に送信する。

一方、走行ルート蓄積・送信装置 10 では、プローブカー 51、52 の走行軌跡が、携帯電話やビーコンを通じて伝送され、あるいは、フレキシブルディスクなどの蓄積メディアに記録されて入力され、走行ルート情報蓄積部 13 に蓄積される。また、走行ルートマニュアル入力部 14 から入力された走行ルートも走行ルート情報蓄積部 13 に蓄積される。

走行ルート情報抽出部 12 は、走行ルート情報蓄積部 13 に蓄積された走行ルートの中から、情報要求範囲の走行ルートを抽出する。走行ルート圧縮エンコード部 15 は、第 1 の実施形態と同様に、抽出された走行ルートに対して等距離リサンプルを行い、サンプリング点の位置データのデータ列を前述する方法で可変長圧縮符号化する。圧縮符号化された走行ルート情報は、走行ルート情報送信部 16 から、情報提供を求めた走行ルート情報利用装置 20 に送られる。

図 8 は、ルート計算装置 30 から送られるルート情報のデータ構成を示している。ここでは、「符号化パラメータ」「提供する軌跡データ数」とともに、各走行軌跡のプロファイル（走行した年月日時間、旅行時間など）と、可変長符号化されたデータのデータ列で表された走行ルート形状とが記述されている。

この走行ルート情報を受信した走行ルート情報利用装置 20 では、圧縮データデコード部 24 が、符号化されている走行ルート形状のデータ列を復号化し、走

行ルート上に並ぶサンプリング点の位置データを復元する。このとき、圧縮データデコード部 24 は、予め走行ルート蓄積・送信装置 10 から与えられて保持している複数の符号表の中から符号化パラメータで指定された識別番号の符号表を用いて走行ルート形状データの復号化を行う。

- 5 マップマッチング部 26 は、デジタル地図データベース 25 の地図データを用いて、公知のマップマッチング法で、走行ルートのサンプリング点に対応する道路上の位置を求め、このデジタル地図上で走行ルートを特定する。

走行ルート情報活用部 27 は、走行ルートを画面上に表示する。

- 10 このように、このシステムでは、受信側が求める走行軌跡の情報を圧縮符号化することにより、少ない送信データ量で伝えることができる。特に、プロのドライバーが運転するタクシーや、該当地区の周辺住人が運転する車両などをプローブカーに指定して、その走行軌跡を蓄積する場合は、慣れない道を走るドライバーに対して、極めて情報価値が高い走行ルート情報を提供することが可能である。

- 15 以上、本発明を詳細に、また、特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、様々な変更や修正を加えることができることは、当業者にとって明らかである。

本出願は、2003年4月30日出願の日本特許出願（特願2003-125340号）に基づくものであり、その内容は、ここに参照して取り込まれる。

20

<産業上の利用可能性>

以上の説明から明らかなように、本発明のルート情報送信方法は、受信側に対して、経路情報を、少ないデータ量で、正確に伝えることができる。

- 25 また、本発明の装置は、このルート情報送信方法により、目的地までの経路や過去の走行軌跡など、車両の運転を支援する有効な情報を送信または受信することができる。

請求の範囲

1. ルート情報送信方法であって、

送信側が、経路の情報を要求した受信側に対して、前記経路の上に並ぶ複数の地点の位置データに算術加工を施して統計的に偏りを持つデータに変換し、前記データを可変長符号化して得られた圧縮データを提供し、

前記受信側が、前記圧縮データを復号化して前記位置データを復元し、前記経路を特定することを特徴とするルート情報送信方法。

2. 請求項1に記載のルート情報送信方法であって、

前記受信側は、前記送信側に現在地と目的地とを示して前記目的地までの経路の情報を要求し、

前記送信側は、前記目的地までの経路を算出して、前記経路に関する前記圧縮データを前記受信側に提供する、

ことを特徴とするルート情報送信方法。

3. 請求項1に記載のルート情報送信方法であって、

前記受信側は、前記送信側に範囲を指定して走行軌跡の情報を要求し、

前記送信側は、蓄積している過去の走行軌跡情報の中から前記範囲に含まれる走行軌跡を抽出して、前記走行軌跡に関する前記圧縮データを前記受信側に提供する、

ことを特徴とするルート情報送信方法。

4. 請求項1に記載のルート情報送信方法であって、

前記送信側は、前記経路に対して等距離リサンプルを行い、得られたサンプリング点の位置データを偏角で表し、前記偏角を可変長符号化して前記圧縮データを取得、

ことを特徴とするルート情報送信方法。

5. 請求項1に記載のルート情報送信方法であって、

前記送信側は、前記経路に対して等距離リサンプルを行い、得られたサンプリング点の位置データを偏角予測差分値で表し、前記偏角予測差分値を可変長符号化して前記圧縮データを得る、

ことを特徴とするルート情報送信方法。

6. 請求項1からせ胃休講5のいずれかに記載のルート情報送信方法であって、

前記受信側は、復元された前記位置データを用いて、自装置で保有するデジタル地図データとのマッチングを取り、保有するデジタル地図データの上で対象道路を特定する、

ことを特徴とするルート情報送信方法。

7. 経路情報提供装置であって、

経路の情報の要求を受信する受信手段と、

前記経路の上に並ぶ複数の地点の位置データに算術加工を施して統計的に偏りを持つデータに変換し、前記データを可変長符号化して圧縮データを生成するエンコード手段と、

前記圧縮データを提供する送信手段と、
を備える経路情報提供装置。

8. 請求項7に記載の経路情報提供装置であって、さらに、

前記受信手段で受信した現在地及び目的地の情報に基づいて前記目的地までの経路を算出するルート算出手段を具備し、

前記エンコード手段は、前記ルート算出手段により算出された前記経路に関する前記圧縮データを生成する、

ことを特徴とする経路情報提供装置。

9. 請求項7に記載の経路情報提供装置であって、さらに、

走行軌跡の情報を受信して蓄積する蓄積手段と、
前記蓄積手段に蓄積された走行軌跡の中から前記受信手段で受信した指定範囲に含まれる走行軌跡を抽出する走行ルート情報抽出手段と、
を具備し、
前記エンコード手段は、前記走行ルート情報抽出手段により抽出された前記走行軌跡に関する前記圧縮データを生成する、
ことを特徴とする経路情報提供装置。

10. 経路情報受信装置であって、
経路情報の提供を要求する送信手段と、
提供された圧縮データを受信する受信手段と、
前記圧縮データを復号化して経路の上に並ぶ複数の地点の位置データを復元する圧縮データデコード手段と、
を備えることを特徴とする経路情報受信装置。

11. 請求項10に記載の経路情報受信装置であって、
前記送信手段から現在地及び目的地の情報を送信し、提供された前記圧縮データから復元した前記位置データを用いて、デジタル地図とのマッチングを行い、前記経路を前記デジタル地図上で特定し、前記現在地から目的地までの経路を特定する、
ことを特徴とする経路情報受信装置。

12. 請求項10に記載の経路情報受信装置であって、
前記送信手段から範囲を指定する情報を送信し、提供された前記圧縮データから復元した前記位置データを用いて、デジタル地図とのマッチングを行い、前記経路を前記デジタル地図上で特定し、前記範囲に含まれる走行軌跡を特定する、
ことを特徴とする経路情報受信装置。

13. 請求項10に記載の経路情報受信装置であって、さらに、
前記圧縮データデコード手段が復元した前記位置データを用いて、デジタル地図とのマッチングを行い、前記経路を前記デジタル地図上で特定するマップマッチング手段、
を備えることを特徴とする経路情報受信装置。
14. 請求項13に記載の経路情報受信装置であって、
前記送信手段は、現在地及び目的地の情報を送信し、
前記マップマッチング手段は、さらに、前記現在地から目的地までの経路を特定する、
ことを特徴とする経路情報受信装置。
15. 請求項13に記載の経路情報受信装置であって、
前記送信手段は、範囲を指定する情報を送信し、
前記マップマッチング手段は、さらに、前記範囲に含まれる走行軌跡を特定する、
ことを特徴とする経路情報受信装置。

図 1

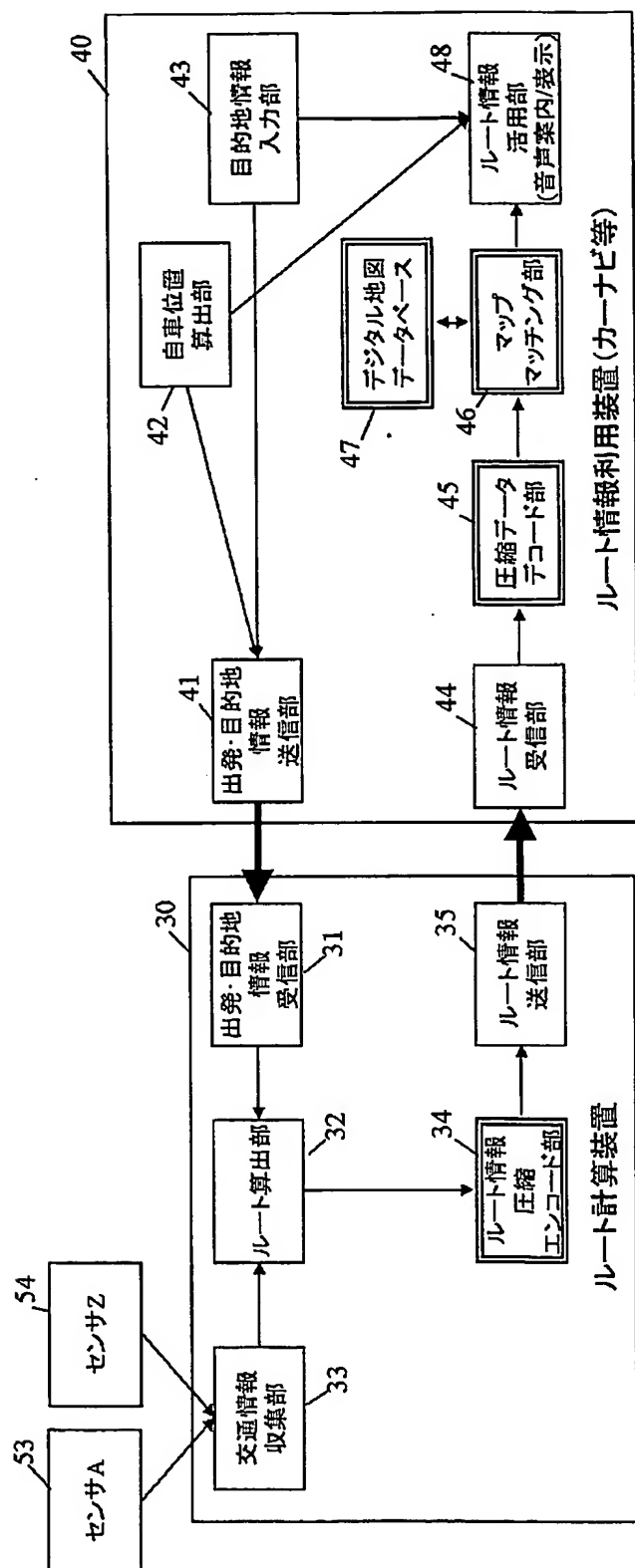


図 2

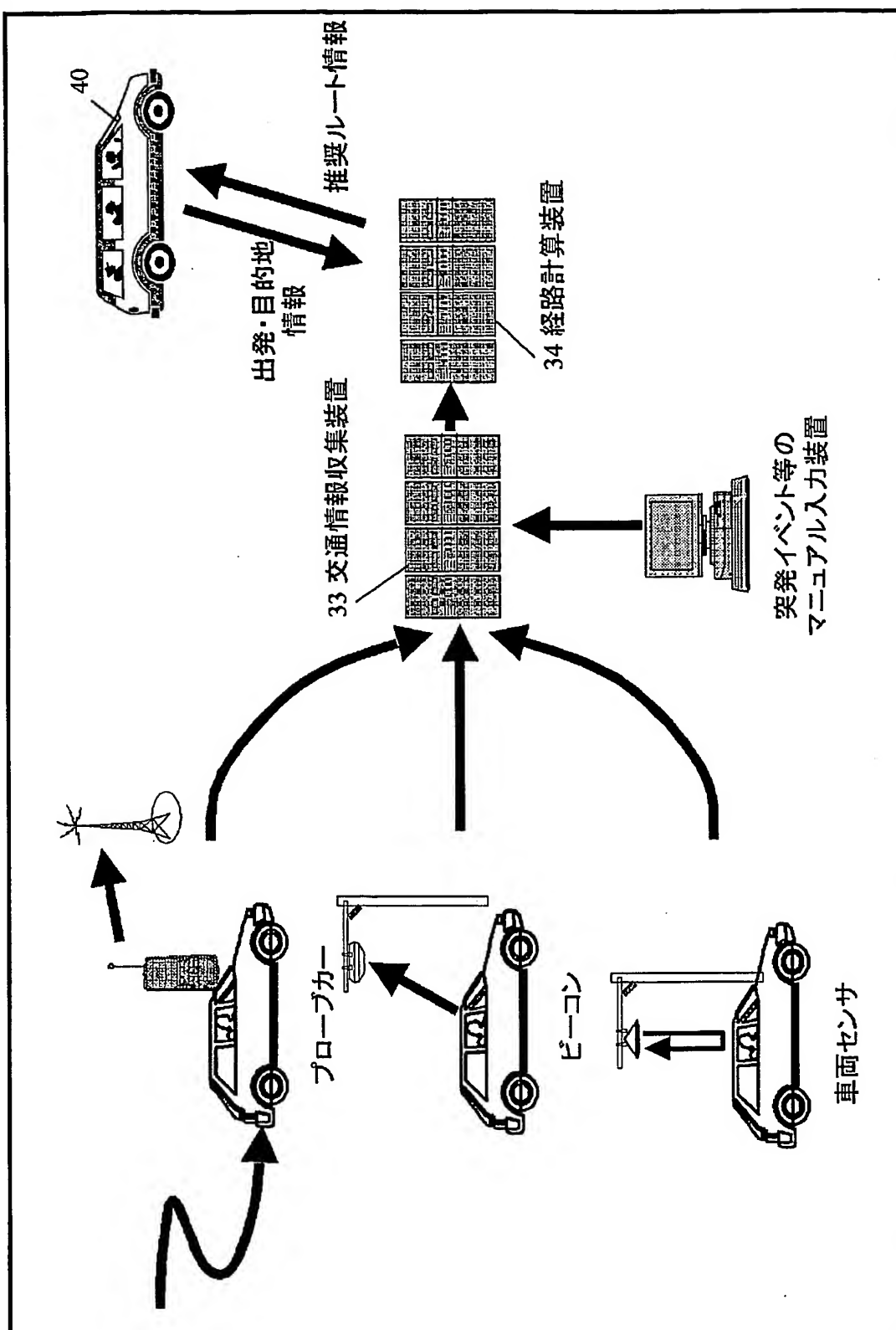


図 3

ヘッダ情報
符号化パラメータ
提供ルート数
ルート 1 の旅行時間
ルート 1 の形状データ (偏角・偏角予測差分の可変長符号化された形状情報)
ルート 2 の旅行時間
ルート 2 の形状データ (偏角・偏角予測差分の可変長符号化された形状情報)
}

図 4

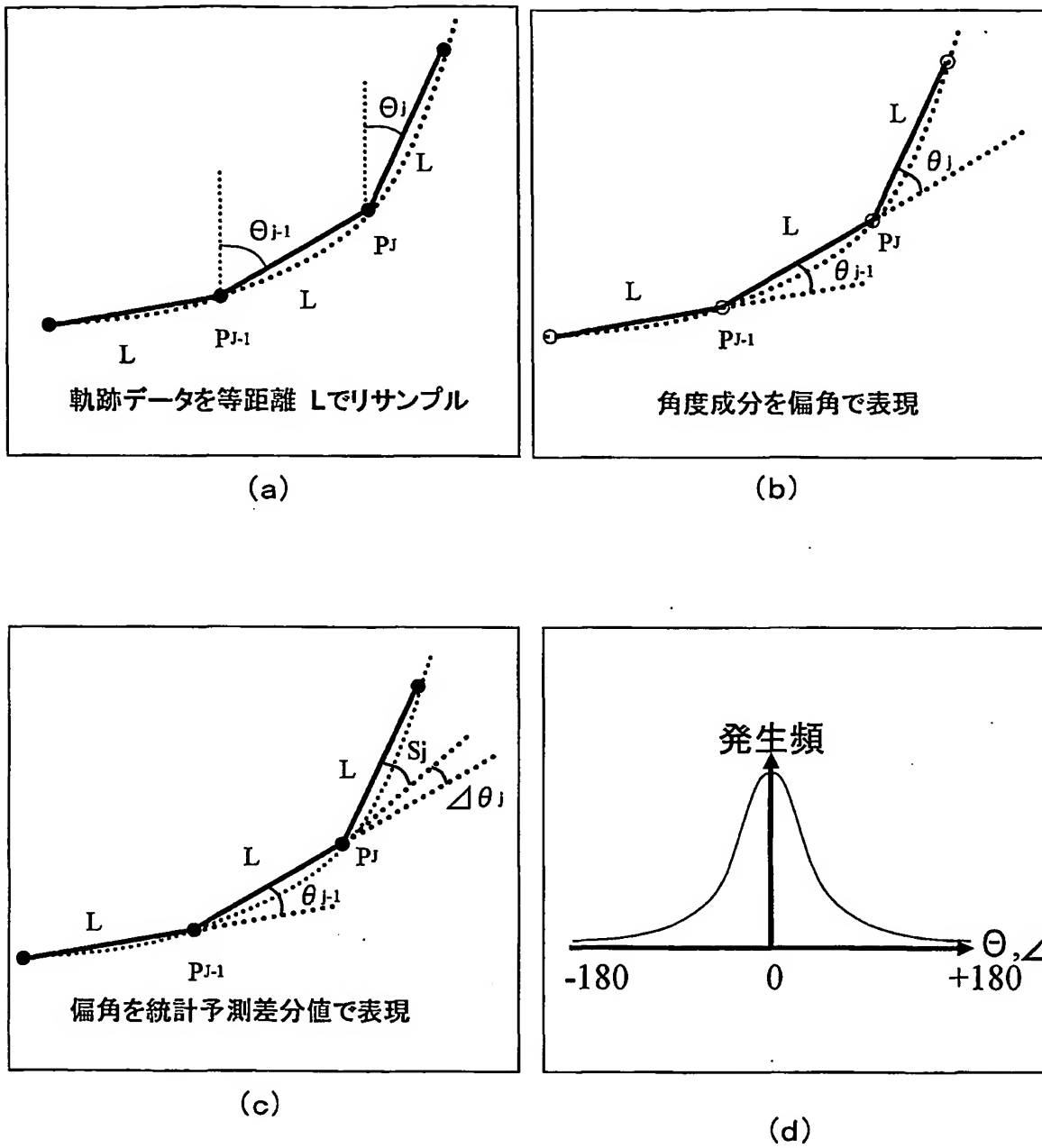


図 5

特殊コード		符号	付加ビット	
EODコード		1100	0	
入力値		符号	付加ビット	$\Delta \theta$ の値の 範囲(°)
ランレングス	$\Delta \theta$ の値(°)			
0	0	0	0	-1 ~ +1
5	0	100	0	"
10	0	1101	0	"
0	± 3	1110	1(±識別)	$\pm 2 \sim 4$
0	± 6	111100	1(±識別)	$\pm 5 \sim 7$
0	± 9	111101	1(±識別)	$\pm 8 \sim 10$
}				

図 6

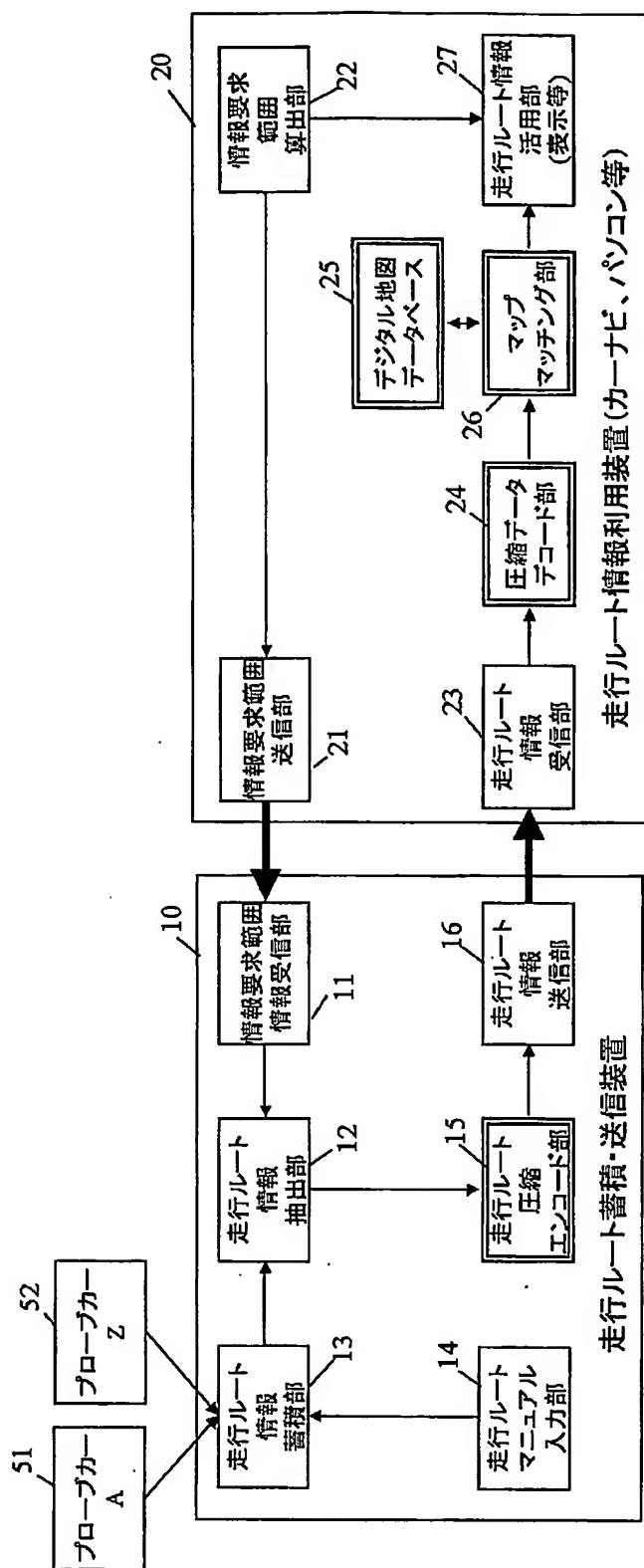


図 7

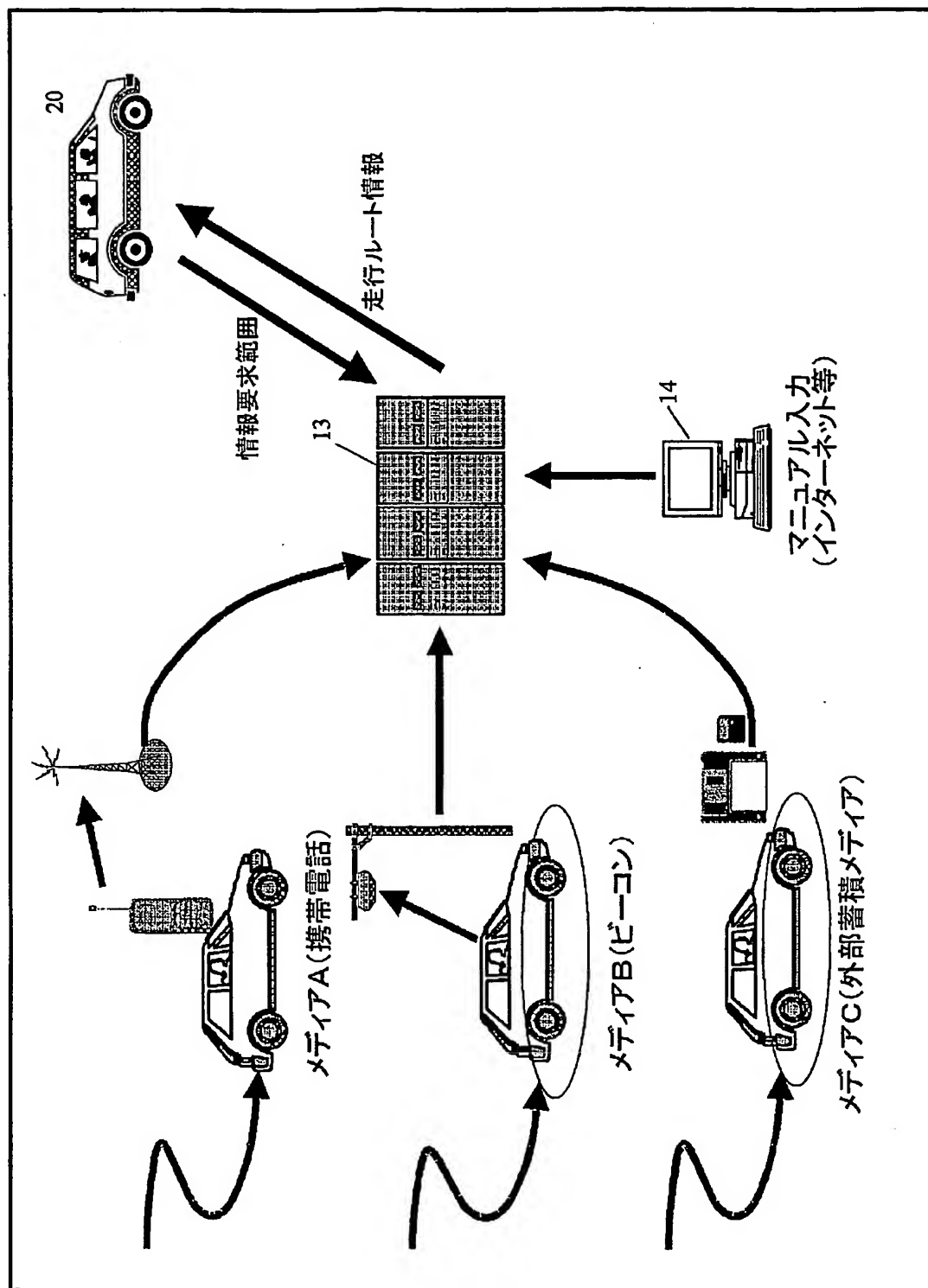


図 8

ヘッダ情報
符号化パラメータ
提供する軌跡データ数
走行軌跡 1 のプロフィール (年・月・日・時間、旅行時間、等)
走行軌跡 1 の形状データ (偏角・偏角予測差分の可変長符号化された形状情報)
走行軌跡 2 のプロフィール (年・月・日・時間、旅行時間、等)
走行軌跡 2 の形状データ (偏角・偏角予測差分の可変長符号化された形状情報)
}

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01C21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01C21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-23357 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1,3-7,9,10, 13,15
Y	24 January, 2003 (24.01.03), Full text & WO 2002/091587 A & US 2003/0093221 A1	2,8,11,12,14
Y	JP 2002-286473 A (Kabushiki Kaisha Auto Network Gijutsu Kenkyusho), 03 October, 2002 (03.10.02), Full text (Family: none)	2,8,11,12,14
Y	JP 2001-141490 A (Equos Research Co., Ltd.), 25 May, 2001 (25.05.01), Full text (Family: none)	2,8,11,12,14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2004 (03.08.04)Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006210

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-328033 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 November, 2002 (15.11.02), Full text (Family: none)	1-15
A	JP 10-38591 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 13 February, 1998 (13.02.98), Full text (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C21/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-23357 A (松下電器産業株式会社)	1, 3-7, 9, 10,
Y	24. 01. 2003, 全文 & WO 2002/091587 A & US 2003/0093221 A1	13, 15 2, 8, 11, 12, 14
Y	J P 2002-286473 A (株式会社オートネットワーク技 術研究所) 03. 10. 2002, 全文 (ファミリーなし)	2, 8, 11, 12, 14
Y	J P 2001-141490 A (株式会社エクス・リサーチ) 25. 05. 2001, 全文 (ファミリーなし)	2, 8, 11, 12, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 08. 2004

国際調査報告の発送日

17. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長馬 望

3 H

9 2 3 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-328033 A (松下電器産業株式会社) 15. 11. 2002, 全文 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 10-38591 A (日本電信電話株式会社) 13. 02. 1998, 全文 (ファミリーなし)	1-15